



山东润泽制药有限公司
在产企业土壤和地下水自行监测报告
(2022 年度)

编制单位：山东润泽制药有限公司

编制日期：二〇二二年十月

项目名称：山东润泽制药有限公司土壤和地下水自行监测报告

检测单位：铭舜（山东）检测技术有限公司

编制单位：菏泽润泽制药有限公司

建设单位:山东润泽制药有限公司

电话：0530-5999007

邮编：274000

地址：菏泽市牡丹区昆明路北段

编制单位：山东润泽制药有限公司

电话：0530-5999007

邮编：274000

地址：菏泽市牡丹区昆明路北段

目 录

1 项目背景.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	2
2 企业概况.....	5
2.1 企业基本信息.....	6
2.2 企业平面图.....	7
3 周边环境及自然状况.....	8
3.1 自然环境.....	8
3.2 社会环境.....	13
4 企业生产及污染防治情况.....	15
4.1 企业生产概况.....	15
4.2 企业设施布置.....	17
4.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....	17
4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....	25
5 重点设施及重点区域识别.....	26
5.1 重点设施识别.....	26
6 土壤和地下水监测点位布设方案.....	29
6.1 点位设置平面图（图中标记重点设施及重点区域）.....	29
6.2 各点位布设原因分析.....	30
6.3 各点位分析测试项目.....	33
6.4 采样深度.....	33
7 样品采集、保存、流转.....	37
7.1 采样工作时间计划.....	37
7.2 采样前工作准备.....	37
7.3 土壤样品采集工作.....	37
7.4 地下水样品采集工作.....	39
7.5 样品保存与流转.....	41
8 质量保证和质量控制.....	43
8.1 基础条件质量保证.....	43
8.2 采样质量保证.....	47
8.3 样品保存和流转过程质量控制.....	48
8.4 样品制备与保存.....	49
8.5 实验室质量控制.....	50
9 监测结果及分析.....	54
9.1 土壤监测结果.....	54
9.2 土壤污染状况分析.....	65
9.3 地下水监测结果.....	71
9.4 地下水污染状况分析.....	75
9.5 小结.....	76
9.6 不确定分析.....	76
10 结论与措施.....	78
10.1 监测结论.....	78
10.2 建议及措施.....	79
附件 1：企业重点设施信息表.....	80
附件 2：检测报告.....	84
附件 3：土壤地下水专家论证意见及修改说明.....	85

1 项目背景

1.1 项目由来

根据菏泽市生态环境局《关于组织开展 2022 年度土壤污染重点监管单位自行监测的通知》：为加强在产企业土壤和地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤和地下水污染，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》以及《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》的要求，需对在产企业开展土壤和地下水环境监督监督性监测，并编制自行监测年度报告。另据《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于进一步加强土壤重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5号)要求，自行监测年度报告需在山东省重点监管企业自行监测信息平台公布，务于 12 月 10 日前将自行监测公示情况报送市生态环境局，参照生态环境部《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》(报批稿)开展相关监测工作，根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》(报批稿)一般要求，在产企业可自行或委托第三方机构开展企业用地土壤和地下水监测工作，因此山东润泽制药委托铭舜(山东)检测技术有限公司开展本公司在产企业土壤和地下水监测。并组织有关技术人员根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》(报批稿)等相关技术导则要求进行了资料收集、现场踏勘、人员访谈，开展企业土壤和地下水污染状况调查工作，编制完成了《山东润泽制药有限公司在产企业土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 政策、法规依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行)；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年1月1日起施行)；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正，2018.1.1 起实施)；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年修正)，2016.1.1起施行；

1.2.2 技术导则依据

- 1、《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）
- 2、GB 36600-2018 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
- 3、GB/T 14848-2017 《地下水质量标准》
- 4、HJ 25.2-2019 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》
- 5、HJ 25.3-2019 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》
- 6、HJ/T 164-2020 《地下水环境监测技术规范》
- 7、HJ/T 166-2004 《土壤环境监测技术规范》
- 8、HJ 682-2019 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》
- 9、HJ 819-2017 《排污单位自行监测技术指南 总则》
- 10、HJ 1019-2019 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》
- 11、HJ1209-2021 《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（实行）》

1.2.3 其他相关规定及政策

- 1、《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于进一步加强土壤重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕5号）2021.1.16
- 2、菏泽市生态环境局《关于加强土壤污染重点监管单位管理的通知》2022.6.7

1.3 工作内容及技术路线

本次在产企业自行监测工作内容：根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）开展企业用地土壤和地下水监测工作，制定监测方案、建设并维护监测设施、实施监测、记录及保存监测数据、分析监测结果、编制监测年度报告并依法向生态环境主管部门报送监测数据。具体工作程序及技术路线见图1.3-1。

本次自行监测工作内容

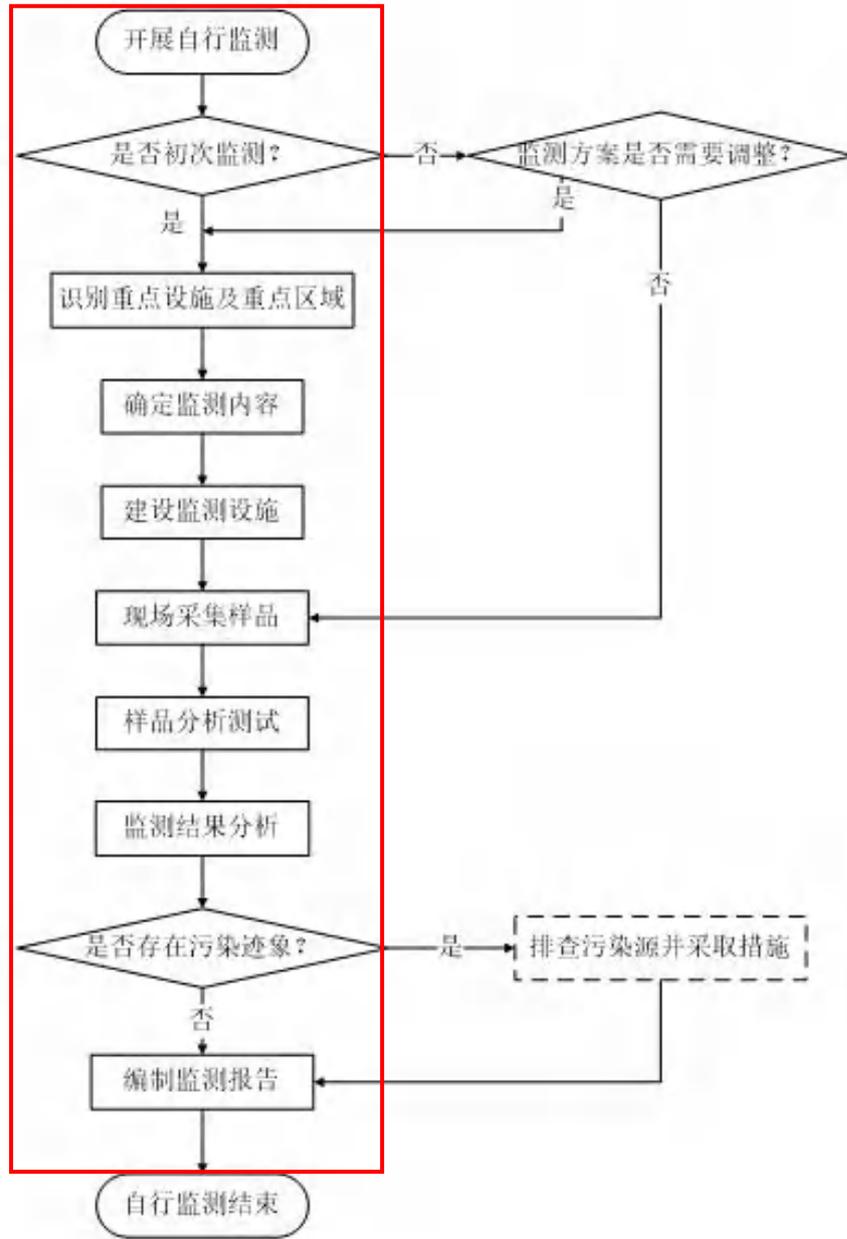


图1.3-1 在产企业土壤和地下水自行监测的工作程序

2 企业概况

山东润泽制药有限公司隶属于睿鹰制药集团，位于菏泽市牡丹区西部牡丹工业园区，菏泽市昆明路北段，昆明路西，泰山路北侧。重庆路西侧，南侧为延河路，牡丹区北城办事处辖区；距离牡丹区人民政府2Km, 距离日东高速菏泽西收费站1.5Km, 企业性质为有限责任公司，所属行业为医药制造业，山东润泽制药有限公司是集科研、中试、生产、销售为一体的中型医药制造企业，涵盖化学合成、医药中间体、原料药、无菌原料药、医药制剂、抗肿瘤药物等多个技术领域，是国内头孢菌素类医药产品链最健全的抗生素生产基地之一。位于工业集中区，占地性质为工业用地。企业基本信息见表2.1-1所示。

表 2.1-1 资料收集情况

分类	序号	信息项目	是否收集	资料来源	备注
1.企业基本信息	1.1	企业名称	√	委托方提供	/
	1.2	法定代表人	√	委托方提供	/
	1.3	地址	√	委托方提供	/
	1.4	地理位置	√	委托方提供	/
	1.5	企业类型	√	委托方提供	/
	1.6	企业规模	√	委托方提供	/
	1.7	营业期限	√	委托方提供	/
	1.8	行业类别	√	委托方提供	/
	1.9	行业代码	√	委托方提供	/
	1.10	所属工业园区或集聚区	√	委托方提供	/
	1.11	地块面积	√	委托方提供	/
	1.12	现使用权属	√	委托方提供	/
	1.13	地块利用历史	√	委托方提供、人员访谈、天地图影像	/
2.企业内各设施信息	2.1	企业总平面布置图及面积	√	企业环评	/
	2.2	生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等平面布置图及面积	√	委托方提供	/
	2.3	地上和地下罐槽清单	√	委托方提供	/
	2.4	涉及有毒有害物质的管线平面图	√	委托方提供	/
	2.5	工艺流程图	√	企业环评	/
	2.6	各厂房或设施的功能；	√	委托方提供	/

	2.7	使用、贮存转运或产出的原辅材料中间产品和最终产品清单	√	委托方提供	/
	2.8	废气、废水、固体废物收集排放及处理情况	√	委托方提供	/
	2.9	企业现有地下水监测井信息	√	委托方提供	/
3.迁移途径信息	3.1	地层结构、土壤质地、地面覆盖	√	企业环评、地勘资料	/
	3.2	地下水埋深/分布/流向,岩土层渗透性等特性	√	地勘资料	/
4.敏感目标信息	4.1	人口数量、敏感目标分布	√	企业环评、天地图影像	/
	4.2	地块及地下水用途等	√	委托方提供	/
5.地块已有的环境调查与监测信息	5.1	土壤和地下水环境调查监测数据	√	委托方提供	/
	5.2	其他调查评估数据	√	委托方提供	/

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业的信息，核查所搜集资料的有效性，各设施主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质与企业环评描述一致，各设施周边未发现泄漏、渗漏、溢出等可能导致土壤或地下水污染的迹象，但不能完全排除各设施周边通过泄漏、渗漏、溢出等途径导致土壤或地下水污染的隐患。同时对企业安环部负责人员进行了访谈，进一步补充和核实企业信息。

2.1 企业基本信息

企业基本情况见表2.1-2。

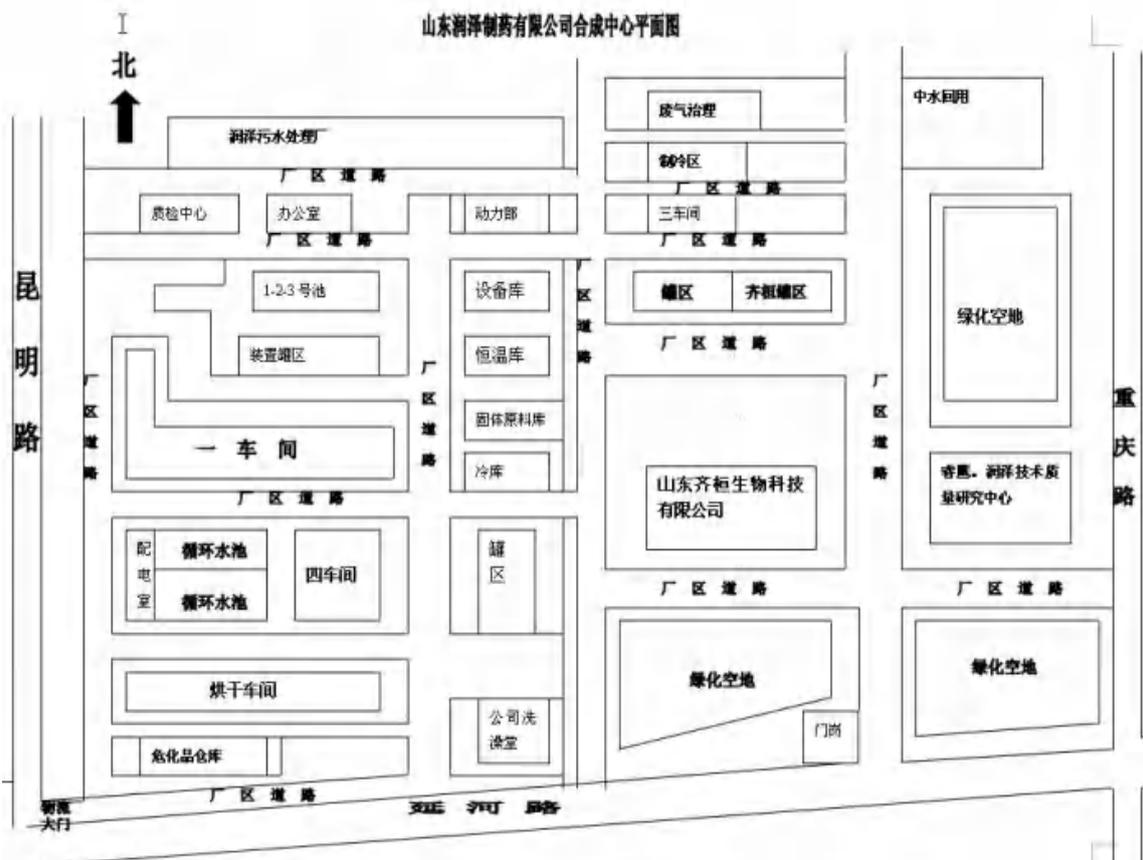
表 2.1-2 企业基本情况汇总表

企业名称	山东润泽制药有限公司
法定代表人	周汝德
公司地址	菏泽市牡丹区昆明路北段
企业类型	有限责任公司
企业规模	小型
营业期限	无限期
行业类别	危险废物治理

行业代码	2710
所属工业园区或集聚区	菏泽市牡丹区西部牡丹工业园
地块面积	86736.2m ²
现使用权属	山东润泽制药有限公司
地块历史	2009 年之前为农田 2009 年至今为山东润泽制药有限公司
企业所在地地下水用途	工业用水

2.2 企业平面图

企业总平面布置图：



3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

3.1.1 气候环境

菏泽市位于山东省西南部，该区属于暖温带半湿润季风气候区，东冷夏热，四季分明。春季（3~5月）风大干旱，夏季（6~8月）炎热多雨，秋季（9~11月）天高气爽，冬季（12~2月）寒冷干燥。终年环流置于高压西风带内，地面高低压系统活动频繁，环流的季节变化极为明显。冬季受蒙古高压的控制，盛行偏北气流，干冷的极地大陆气团随气流不断南下，每隔3~5天便有强度不同的冷锋过境，促使气温猛降，伴有强劲之偏北风，间或降雪。但由湿度不足雪量一般不大。夏季处于大陆性低压范围内，盛行偏南气流，水汽充沛的亚热带太平洋团常随气流北移，途径该区。气温随之升高，由于此时仍有南下的冷气流不时南侵，二锋相抵，易形成降雨。

根据菏泽气象站1954-2002年共49年的观测气象资料系列进行分析、统计，各气象要素如下：气温：全市历年平均气温13.8℃；历年极端最高气温为42.0℃，发生于1967年6月6日；极端最低气温为-20.4℃，发生于1955年1月9日和12日两天。

降雨：历年平均降水量为633.5mm，累年年最大降水量987.8mm，发生于1971年；累年年最小降水量353.2mm，发生于1986年；累年最大一日降水223.1mm，发生于1960年7月28日。

累年平均气压为1011.0hPa。累年平均相对湿度为70%。累年平均风速为2.3m/s。累年最大冻土深度35cm，发生于1957年2月13日。

累年最大积雪深度14cm，发生于1971年12月25日。

累年最多雷暴日数40天，发生于1969年。

累年最多雾日数33天，发生于1957年。

累年最大风日数50天，发生于1957年。

累年最多沙暴日数7天，发生于1961年。

3.1.2 地形地貌

菏泽市属于黄河冲积平原，大地貌属于华北平原。境内地势西南高东北低，西南海拔 55.5m，东北海拔 44m，高差 11.5m，平均坡降为 1/8000。全市地形从北向南呈岗洼相间、东西向带状分布。全市地貌分为 8 个类型区：河滩高地、砂丘高地、决口扇形地、坡地、浅平洼地、碟形洼地、河槽地、背河槽洼地。

厂址所在区域属于华北平原中部，隶属黄河冲积平原，没有山岭和突兀岗地。厂区周边地势南高北低，平均坡降较小，地势比降 1/3000 至 1/5000。

菏泽市及土壤成土母质属第四纪沉积物，经黄河搬运、泛滥淤积，在气象、潜水、生物及人类生产活动的共同作用下，不断发展变化，形成当前的土壤状况。菏泽土壤分为潮土土类和白潮盐土两类；褐土化潮土亚类、潮土亚类、盐化潮土亚类和白潮盐土亚类四个亚类；褐土化潮土土属、潮土土属、盐化潮土土属、白潮盐土土属和淤灌潮土土属五个土属，共 108 个土种。耕层土壤多属壤质，平均容重为 $1.31\text{g}/\text{cm}^3$ ，总空隙率 50.6%，表现为土壤偏紧，通透性差，物理性状不良，但抗蚀性较强。耕层土壤平均含有机质 0.76%，全氮 0.056%，碱解氮 39.4ppm，速效磷 8ppm，速效钾 108.7ppm，表现为养分含量低，土壤碳氮比 7.9，氮磷比 4.9，供氮强度 7.0，供磷强度 1.4，土壤养分失调，供肥能力不高。

3.1.3 水文地质情况

菏泽市在大地构造单元上属华北地台（一级）鲁西台背斜（二级）郟城—徐州拗断带中部偏西（三级）市周围为断层切割。地壳上部全部为第四系地层所覆盖，且第三系和第四系地层界限不易区分，一般第三、四系沉积厚度为 700~900 米，分别不整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。

菏泽市第四系沉积物为山前河道式、大陆湖泊式和河流冲积式沉积。由下而上可分为三个旋回：下部主要是细砂、粉砂、粘质沙土、沙质粘土和粘土，厚度 250 米，多为红色、紫红色的碎屑岩；中部是细砂、极细砂、粉砂、沙质粘土、结晶石膏、粘土等，厚度 110~600 米，主要为灰色、灰绿色的碎屑沉积和化学沉积物；上部是中砂、细砂、沙层粘土、粘土，厚度 20~110 米，多为紫红色和灰黄色的碎屑岩、裂缝粘土。粉细砂和中砂是上部的主要含水层。

依据勘探资料可知项目所在区域分布 5 层土层，分别为①粉土，②层粘土，③层粉土，④层粉土，④层粘土，⑤层中砂。

建设项目位于菏泽市昆明路与延河路交叉口东北角，厂区周围地质结构稳定。

3.1.4 地下水

项目所处场地地下水为第四系孔隙潜水，稳定地下水位埋深为 0.60~2.00m，相应标高为 8.30~8.80m；据调查年水位变幅一般为 1~2m。地下水主要由大气降水及地表侧向入渗补给，以蒸发和人工开采为主要排泄方式。菏泽市地下水多年平均总补给量为 21.39 亿 m^3 ，其中可利用的浅层地下水资源量为 18.12 亿 m^3 。浅层地下水多属碳酸钠型及碳酸盐硫酸钠型水，矿化度一般为 1g/L，小于 2g/L 的占全区总面积的 90%以上。厂址地下水流向为由西向东。

根据含水介质的岩性、埋藏条件、地下水动态及水化学特征，区域地下

水自上而下划分为第四类松散岩类空隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

(1) 第四类松散岩类空隙水

①浅层淡水

赋存于第四系全新统冲、湖积层中，埋深小于 50m，粉砂、粉土、粉质粘土、粉细砂、中砂夹淤泥质土中孔隙水较发育。主要含水层为中细砂、细砂、粉砂层，沙层较松散，透水性好，受大气降水补给，水量较丰富。由于砂层与粉质粘土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性，井（孔）单位涌水量为 $100 \sim 300 \text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ ，水化学

$\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度 $1 \sim 2 \text{g/l}$ 。

②中深层咸水

位于浅层孔隙含水岩组下，埋深在 50~80m，赋存于第四系全新统底部中更新统冲、洪积层、细砂层中。因该层顶、底板及其间夹有多层较厚且连续分布的以粉质粘土为主的隔水层，该层水具有承压性，含水层岩性为粉细砂、细砂、粉砂、中砂，井（孔）单位涌水量小于 $30 \text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ ，水化学类型为 $\text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度一般大于 4g/L 。

③深层淡水

为水质较好的孔隙水，埋深大于 80m，含水层岩性主要为中粗、中、细及粉细砂，并有多层较厚且隔水性好的粘土所分离，有较强的承压性。单位涌水量一般为 $60 \sim 250 \text{m}^3/(\text{d} \cdot \text{m})$ ，水化学类型多为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度为 2g/l 左右。

(2) 碎屑岩类裂隙水

该类裂隙水主要赋存于二叠系—石炭系含煤地层和新近系地层中，埋深大于 900m。含水层粘性主要为泥岩、细砂岩、粉砂岩，杂色泥岩夹灰层和煤层，富水性差，裂隙不发育，单位涌水量为 $10\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 和 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Ca}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度为 1.7—2.3g/l。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该类地下水赋存于奥陶系碳酸盐岩内，埋深在 900—1100m 之间。含水层岩性为灰岩夹白云质灰岩、白云岩，具有裂隙及小溶洞，单位涌水量为 $100\sim 200\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m})$ ，说明奥灰具有较强的富水性，水化学类型为 $\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 或 $\text{SO}_4\cdot\text{—Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度 1.0—1.3g/l。

该地区内地下水主要为松散岩类孔隙水。松散岩类孔隙水的补给、径流、排泄特征如下：

(1) 浅层孔隙水（淡水）

浅层地下水补给来源主要有：大气降水入渗、河流侧渗和农田灌溉回渗。降水补给是平原区浅层地下水的重要补给来源，约占地下水总补给量的 82%。降水对地下水的补给量的大小与降水量的大小、包气带岩性和地下水水位埋深有关。河流对近岸地带浅层地下水的形成起着不可忽视的作用，河渠渗漏补给量约占总补给量的 6%，农田灌溉回渗量约占总补给量的 12%。浅层孔隙水的排泄主要有自然蒸发和人工开采。

(2) 中深层孔隙水（咸水）

中层孔隙水承受西部境外的顺层补给，呈水平径流方式自西向东运移。

(3) 深层孔隙水（淡水）

深层孔隙水运动方式仍以水平径流为主，接受上游顺层补给，受黄河冲积物与山前堆积物迭交带的阻隔，促使承压孔隙水产生壅水，并斜向东北侧，与平行东流之承压淡水汇聚后东流排泄出境。

区域浅层孔隙水水位动态受大气降水入渗补给和引用地表水灌溉渗漏补给影响，年内随着大气降水的“少—多—少”分配规律，水位动态表现为“下降—陡升—下降”的变化趋势，春末夏初受大气降水的影响，水位呈现陡升缓降状态，一般 5—7 月份出现年最低水位，水位标高 40—61m，但受 7 月中旬大量降水补给影响水位陡升，最高水位出现在雨季的 7 月—9 月初，水位标高 45—63m，水位年变幅大于 2m。

深层淡水与浅层淡水水力联系

浅层淡水赋存于全新统地层。深层地下水为中、下更新统含水层组，顶界面埋深 300 米左右，根据菏泽市水利局资料，该层水与上部含水层之间未发现有水力联系。

3.2 社会环境

3.2.1 周边地块用途

山东润泽制药有限公司位于山东菏泽牡丹工业园，通过天地图卫星影像图，结合现场踏勘、资料收集及人员访谈可知，周边地块主要用途为工业用地、农业用地。

周边地块用途见图。



3.2.2 敏感目标分布

地块周边1km范围内敏感目标主要为居民区，敏感目标分布情况见图表3.2-1和3.2-2。

表3.2-1 地块周边敏感目标分布

序号	敏感目标	类型	相对地块方位	相对地块距离(m)
1	张哨门	居民区	S	560
2	河西新村	居民区	ES	620
3	郝赵庄	居民区	WS	780

图3.2-2 周边地块敏感目标分布图



4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

山东润泽制药有限公司成立于 2009 年，公司位于 山东菏泽牡丹区工业园内， 西靠昆明路、南邻延河，项目总占地面积为 86736.20m²，用地性质为工业用地。项目生产规模 300t/a 7-ACA 及 350t/a 头孢系列产品、50t/a 拉氧头孢中间体项目。

山东润泽制药有限公司下辖两个分厂，包括制剂分厂及合成中心。

山东润泽制药有限公司制剂分厂以制剂为主，年产 10 亿支医药制剂项目，占地 230 余亩。2008 年 12 月环评批复，2010 年 8 月 10 日完成了环评验收。山东润泽制药有限公司合成中心主要以原料药生产为主，占地 180 余亩，年产 300 吨 7-ACA、年产 350 吨头孢系列产品、年产 50 吨拉氧头孢中间体。本次后评价针对合成中心厂区内的产品。

本项目原辅材料及能源消耗情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程主要原辅材料消耗情况

头孢曲松钠生产原辅材料消耗情况

序号	名称	单耗 (t/t)	年用量 (t)	来源	运输方式
1	7-ACA	0.432	43.2	自制	
2	三嗪环	0.252	25.2	国内	汽车
3	曲松活性酯	0.560	56	国内	汽车
4	BF ₃ /乙腈	0.171	17.1	国内	汽车
5	乙腈	0.110	11	国内	汽车
6	二氯甲烷	0.120	12	国内	汽车
7	乙醇	0.115	11.5	国内	汽车
8	乙酸钠	0.260	26	国内	汽车

头孢呋辛酸生产原辅材料消耗情况

序号	名称	单耗 (t/t)	年用量 (t)	来源	运输方式
1	D-7ACA	0.569	28.4	自制	
2	呋喃铵盐	0.461	23	国内	汽车
3	氯磺酰异氰酸酯	0.480	24	国内	汽车
4	五氯化磷	0.103	5.2	国内	汽车
5	乙酸乙酯	0.210	10.5	国内	汽车
6	盐酸	0.258	12.9	国内	汽车

拉氧头孢酸主要原辅材料消耗情况

序号	名称	规格标准	消耗定额 (kg/单位批次)	年用量 (t)	备注
1	7-ACA	99%	272	29.92	
2	甲巯四氮唑	99%	116	12.76	
3	硼酸	99%	70	7.7	

4	液碱	30%	661	72.71	年产 50t, 全年共计生产 110 个批次
5	生物活性酶		10	1.1	
6	盐酸	20%	630	69.3	
7	丙酮	99%	8	0.88	
8	二苯甲醇	99%	180	19.8	
9	四丁基氢氧化铵	99%	20	2.2	
10	二氯甲烷	99%	62	6.82	
11	甲醇	99%	32	3.52	
12	氯化铝	99%	50	5.5	
13	双氧水	20%	160	17.6	

4.2 企业设施布置

根据企业平面布置图，办公、生活区位于厂区北部，发酵车间位于厂区中部西侧，其西南侧为烘干筛分车间，厂区中部为原料库。厂区东部为预留用地。厂区设1个出入口，位于厂区西部，人货共用。

4.3 各设施生产工艺与污染防治情况

4.3.1 各设施生产工艺

100t/a 头孢曲松钠项目

1、工艺技术方案

(2)合成原理及反应机理

头孢曲松钠的合成，是以 7-ACA 为主体原料，经 3-位取代和 7-位缩合反应，最终产品以头孢曲松二钠盐水合物的形式析出。合成路线及反应式如下：

①3-位取代

7-ACA 在三氟化硼络合物存在下，3-位的乙酰氧基断裂脱去，被三嗪环基团取代，中间体 7-ACT 游离形式结晶析出。

②7-位缩合

7-ACT 与曲松活性酯在有机碱存在下，通过酰胺键缩合，经醋酸钠溶液水解，产品以钠盐的形式结晶析出，真空干燥。

③工艺流程

根据反应机理，头孢曲松钠生产工艺流程见图 2-2-5。



图 2.4.5 头孢曲松钠工艺流程图

50t/a 头孢呋辛酸项目

头孢呋辛酸的合成，是以 D-7-ACA 为主体原料，经 7-位缩合和 3-位缩合反应，最终产品以头孢呋辛游离酸的形式析出。合成路线及反应式如下：

①7-位缩合

D-7-ACA 与呋喃铵盐在五氯化磷存在下，通过酰胺键缩合，中间体 DCC 结晶析出，产品真空干燥。

②3-位缩合

DCC 与氯磺酰异氰酸酯缩合，经水解反应，产品头孢呋辛酸结晶析出，真空干燥。

(1) 工艺流程

根据反应机理，头孢呋辛酸生产工艺流程见图

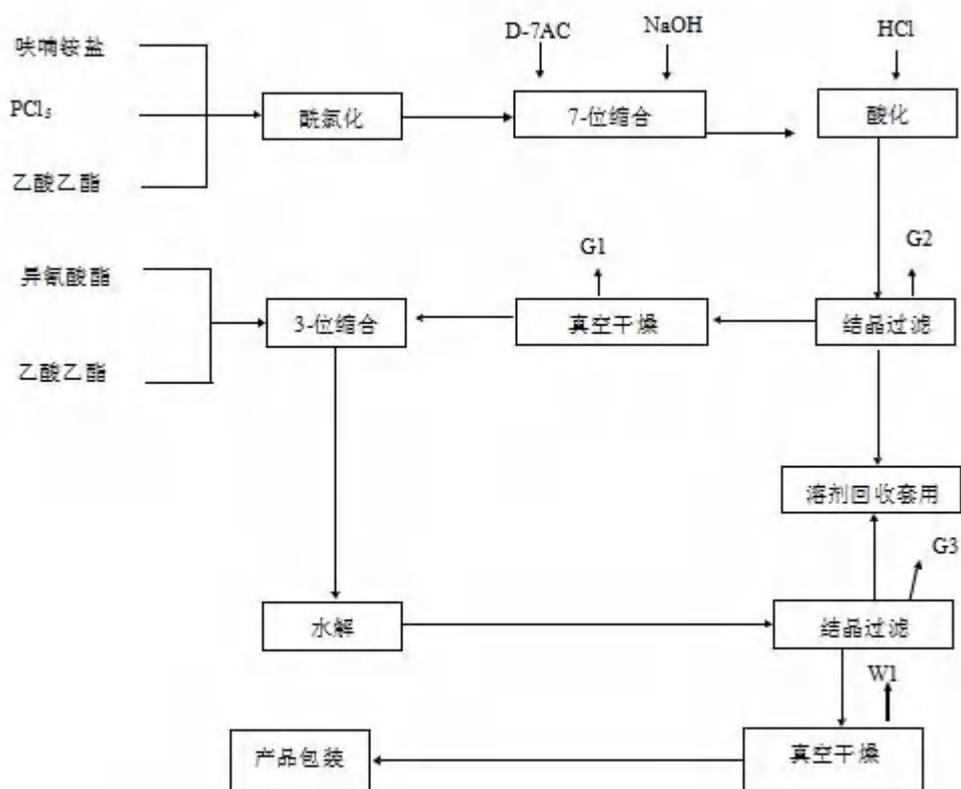


图 2.4-7 头孢呋辛酸生产工艺流程

拉氧头孢中间体

7-ACA (T-A) 和甲巯四氮唑 (T-B) 生成 3-四氮唑-7-氨基头孢烷酸 (T-C) 再和二苯甲醇 (T-D) 反应生成 3-四氮唑-7-氨基头孢烷酸二苯甲酯 (T-E) 接着和甲醇和双氧水反应生成拉氧头孢中间体 (TB-6) 以氢氧化钠、丙酮、盐酸、硼酸和液碱为辅助原料, 二氯甲烷和水为反应溶剂, 生物活性酶、硼酸、三氯化铝、四丁基氢氧化铵为催化剂。生产过程包括反应、密闭离心、洗涤和干燥等工序。项目合成分三步, 产品总收率 8.5%。下面分工序介绍。

(1) 取代工序-工艺描述

在取代主反应釜内, 依次加入 7-ACA、甲巯四氮唑、缓冲剂硼酸及水, 开启搅拌, 控温 10-15℃, 搅拌 0.5h, 从计量罐中滴加 30% 液碱溶液调节反应液 PH=7.5, 固体完全溶解。再加入 50kg 生物活性酶, 控温 10-15℃, 反应 2h。HPLC 检测反应终点 (7-ACA 小于 1%) 通过管道将反应液引流至生物活性酶离心机, 离心过滤, 固相为生物活性酶下次重复利用, 利用 5 次后由于活性下降, 产生滤渣 S₂₋₁。液相经收集后送至取代酸化反应釜中, 开启搅拌。从盐酸计量罐中缓慢滴加 20% 盐酸至取代酸化反应釜内, 调节反应液 PH=2.5。析出固体, 搅拌 1h, 降温至 5℃。通过管道采用板框过滤。固相先用预降温好的 5℃ 水洗, 再用丙酮洗。洗涤完毕, 液相收集后送至丙酮回收釜中, 56—65℃ 常压蒸馏, 经二级冷凝冷凝器冷凝后进入回收丙酮接受罐。回收丙酮接受罐中丙酮送至丙酮计量罐中下批次套用。丙酮回收完毕, 真空度维持在 -0.085Mpa

左右，55—70℃减压蒸馏，蒸出的水经冷凝器冷凝进入水接受罐，减压蒸馏完毕剩余为釜残。固相用双锥采用水射流真空干燥，溶剂丙酮经二级冷凝器冷凝回收丙酮下批次套用洗涤工序，干燥后得中间体 T-C 用于下步反应。此步反应收率为 96%。

(2) 酯化工序-工艺描述

在酯化反应釜内加入中间体 T-C、二苯甲醇、硼酸、四丁基氢氧化铵和水，开启搅拌，再从二氯甲烷储计量罐中，将二氯甲烷放入酯化反应釜内，降温至 20℃，搅拌 1.5h，HPLC 检测终点（T-C 小于 1%），再从水计量罐中将水加入酯化反应釜内，反应液降温至 5℃，搅拌 1h，通过管道采用板框过滤，过滤完毕，用少量 5℃水对固相洗涤。液相收集后泵送至分层反应釜，下层有机相送入二氯甲烷回收反应釜，40—45℃常压蒸馏，经二级冷凝器冷凝后进入回收二氯甲烷接受罐。回收二氯甲烷泵送至二氯甲烷计量罐下批次套用至本步反应。上层水相从分层釜底放出。固相经沸腾床干燥得中间体 T-E 用于甲氧基化工序。此步收率为 96%左右。

(3) 甲氧基化工序-工艺描述

在甲氧基化反应釜内加入 T-E，从二氯甲烷储计量罐中放二氯甲烷至甲氧基化反应釜内，降温至-5℃，加入氯化铝，从甲醇计量罐中加入甲醇，调节反应釜减速机，剧烈搅拌 1h，从双氧水计量罐中滴加 20%双氧水，同时从液碱计量罐中缓慢滴加 30%液碱，进行水解中和反应，控温-5℃搅拌 1h，通过管道采用板框过滤，板框过滤完毕，固相用少量 5℃

水洗涤。液相收集后送至分层反应釜，分层反应釜下层有机相送入二氯甲烷溶剂回收反应釜，40—45℃常压蒸馏，经二级冷凝器冷凝后进入回收二氯甲烷接受罐。回收二氯甲烷泵至二氯甲烷计量罐下批次套用至本步反应。上层水相送至减压蒸馏釜，真空度维持在-0.085Mpa左右，在55—70℃减压蒸馏，蒸出的水经冷凝器进入水接受罐，剩余物为釜残。板框过滤固相采用沸腾床干燥，水分小于0.3%。得产品拉氧头孢中间体成品，分装后送至成品仓库暂存，此步转化率95%左右。

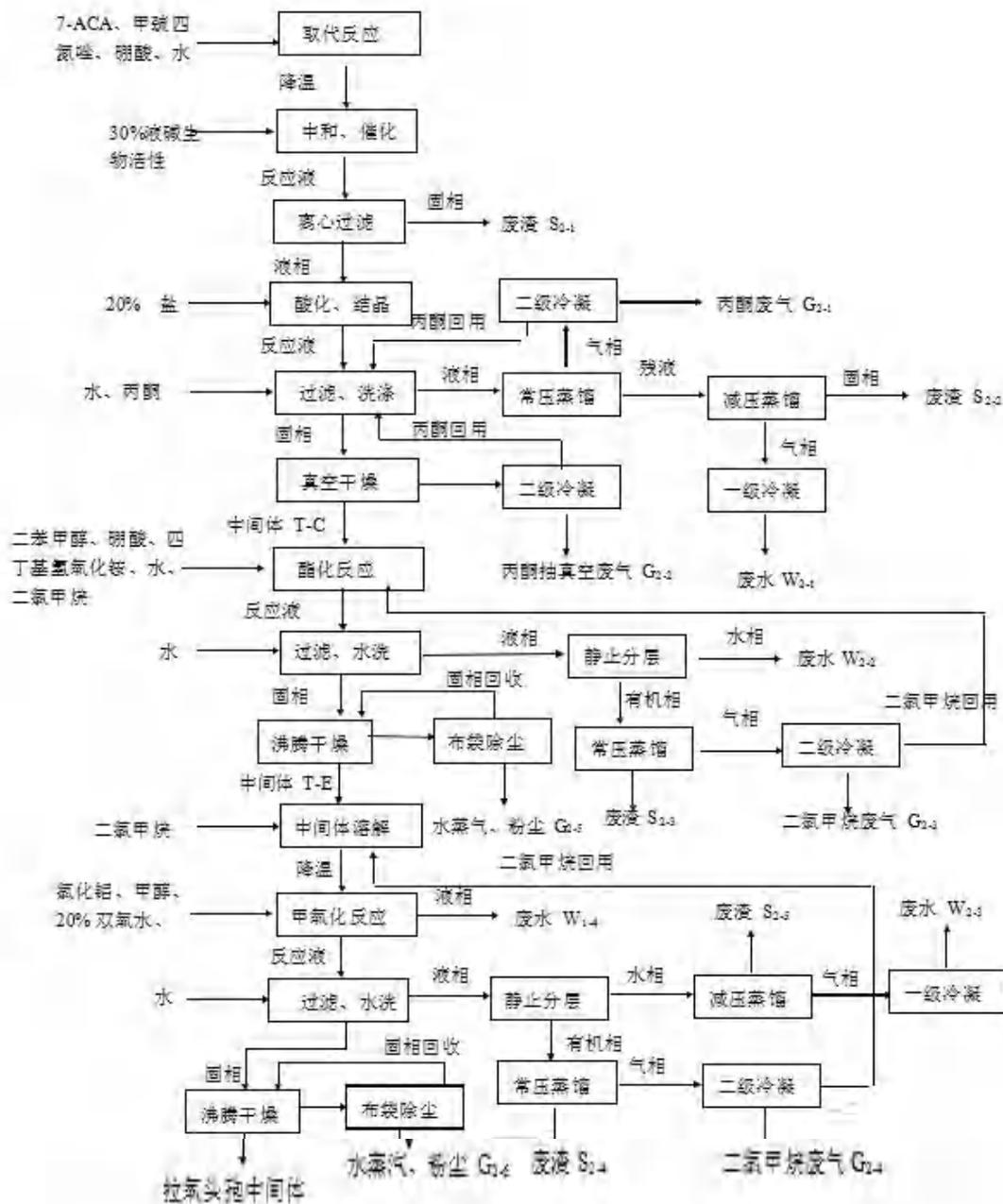


图 2.4-9 拉氧头孢中间体工艺流程及产污环节图

		粪等	“UASB+水解酸化+二硫 糖 触氧化+絮凝沉淀”，排入 菏泽市第三污水处理厂	CODcr 149.5mg/L (50 mg/L) 34.29t/a (1147 t/a) 氨氮 5.09mg/L (5.0 mg/L) 1.17 t/a (1.15 t/a) 总氮 46.05mg/L (15mg/L) 10.56 t/a (3.44 t/a) 总磷 1.07mg/L (0.5mg/L) 0.25 t/a (0.115 t/a)	同时满足菏泽市第三污水 处理厂进水水质要求	CODcr 34.29t/a (1 1.47 t/a) 氨氮 1.17 t/a (1.15 t/a) 总氮 10.56 t/a (3.44 t/a) 总磷 0.25 t/a (0.115 t/a)			
注：括号内为菏泽第三污水处理厂出口，排入外环境排放量									
固 废	危 险 废 物	釜残	副产物、杂质 、 溶剂	厂区内危废库暂存，委托 处理	产 量	1395.66 19	危废贮存执行《危险废物 贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)及修改单 标准，妥善处置。	0	/
		废活性炭	活性炭、废 者 、 机物			76.5		0	/
		废催化剂	生物活性酶			1.575		0	/
		废滤液	废液			0.0245		0	/
		废滤芯	聚丙烯酰胺			0.144		0	/
		废滤布	废者机物			0.06			/
		沾染危 险化学 品材料				3.0			/
		废冲淋油	废机油		3.5	0	/		
		化验废液	/		0.1	0	/		

4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

各设施涉及的有毒有害物质清单见表4.4-1。

涉及的有毒有害物质清单见表 4.4-1

序号	物质名称	危险特性	存放区域
1	丙酮	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	储罐区
2	乙酸乙酯	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	储罐区
3	乙腈	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈。	储罐区
4	三乙胺	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。具有腐蚀性。	储罐区
5	硫酸	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性，对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。	储罐区
6	氨	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。	制冷区
7	二氯甲烷	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强。	储罐区
8	甲醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧分解一氧化碳、二氧化碳。	储罐区

5 重点设施及重点区域识别

5.1 重点设施识别

经过公司全面环境风险分析，确定土壤污染隐患重点场所、重点设施设备，清单汇总如下表：

序号	重点场所	重点设备	污染物	治污设施	负责人
1	污水处理中心		污水、污泥等	UASB、接触氧化池、板框压泥机	商勇超
2	东罐区		丙酮、乙酸乙酯等	储罐、溶媒回收、围堰、消防设施	赵新广
3	南罐区		三乙胺、乙睛	储罐、围堰、消防设施	赵新广
4	一车间		丙酮、二氯甲烷、废水、釜残	清污、浓污收集池、废气吸收、危废库	赵红瑞
5	应急污水池		污水	围堰、消防设施	徐兴山
6	三车间		丙酮、二氯甲烷、废水、废催化剂、釜残	清污、浓污收集池、废气吸收、危废库	张长信
7	齐桓车间		丙酮、二氯甲烷、废水、釜残	清污、浓污收集池、废气吸收	王沼
8	危废库		废活性炭、釜残、机油等	防渗地面、排气孔、消防器材	王伟涛

5.1.1 污水处理系统

用以生产过程中产生的危险废物定期外委处置前的统一暂存，包括各种废包装材料、釜残、废机油、废催化剂等，含有各种有毒有害物质，可能通过泄漏、渗漏等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。

5.1.2 成品仓库

为全厂生产废水和生活污水处理设施，生产废水包括地面冲洗水、喷淋废水、生活污水，主要成分为COD、BOD₅、氨氮、砷、铅、

镉等，可能通过泄漏、渗漏等途径污染土壤和地下水，因此将该设施识别为重点设施。该设施涉及到的污染物主要为COD、BOD₅、氨氮、砷、铅、镉、粪大肠菌等。

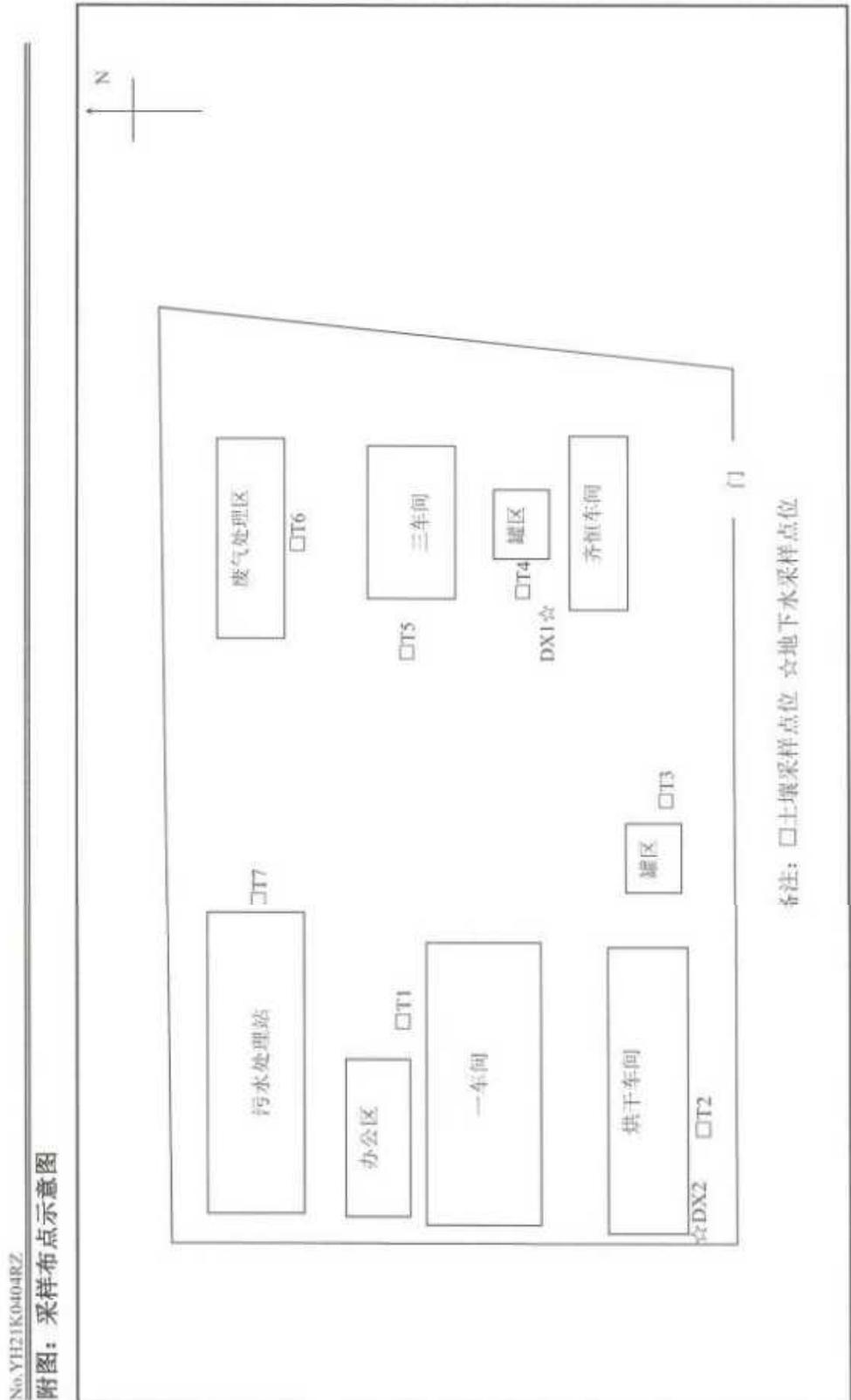
表5.1-1关注污染物和污染物的潜在迁移途径

重点设施	关注污染物	污染物潜在迁移途径
发酵车间	COD、BOD ₅ 、悬浮物、粪大肠菌	漏撒、淋滤、 泄漏、渗漏
烘干筛分车间	粪大肠菌	漏撒、淋滤
原料仓库	粪大肠菌	漏撒、淋滤
成品仓库	粪大肠菌	漏撒、淋滤
污水处理系统	砷、铅、镉、COD、BOD ₅ 、粪大肠菌	泄漏、渗漏

6 土壤和地下水监测点位布设方案

6.1 点位设置平面图（图中标记重点设施及重点区域）

土壤和地下水监测点位设置平面图见图。



6.2 各点位布设原因分析

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）的布点原则：监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

1. 土壤/地下水对照点

应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各1个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层。

2. 土壤监测

每个重点设施周边布设1~2个土壤监测点，每个重点区域布设2~3个土壤监测点，监测点数量及位置可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况适当调整。

3. 地下水监测井

a) 监测井数量

每个企业原则上应至少设置2个地下水监测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布设至少1个地下水监测井，重点区域应根据区域内设施数量及污染物扩散方向等实际情况确定

监测井数量，处于同一污染物运移路径上的相邻设施或区域可合并设置监测井。

b) 监测井位置

地下水监测井应布设在污染物运移路径的下游方向。地下水监测井的滤水管位置应充分考虑季节性的水位波动设置。

c) 钻孔深度

地下水监测以调查潜水（第一含水层）为主。在重点设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。

基于以上要求，同时根据地下水流向，本次自行监测拟布设7个土壤监测点位和2处地下水监测井。在厂区西厂界地下水上游处布设1个土壤对照监测点T1，分别在距离重点设施烘干车间、南罐区、东罐区、第三生产车间、废气处理系统、废水处理站最近处、地下水下游方向分别布设1个土壤监测点，编号为T2、T3、T4、T5、T6、T7。其中，重点设施污水处理系统处理水池池深2.0m左右，故在该处采集柱状土壤。在厂区东厂界地下水上游处布设1个地下水对照监测井D1，在厂区烘干车间北侧设1个地下水对照监测井D2。具体如下：

采样点分布见图6.1-1，布点位置描述及确定理由见表6.2-1。

点位名称	点位位置	采样深度	监测因子	监测频次	备注
T1	一车间车间 北侧	0.2m	1.常规理化特征（4项）： 如土壤pH、有机质含量、阳离子交换量、氟化物； 2.GB36600-2018 中的基本项目45项监测因子： 砷、镉、铜、镍、	1次/年	
T2	烘干车间南	0.2m			

	侧		铅、铬（六价）、汞、四氯化碳、氯甲烷、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、氯苯、苯、氯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、2-氯酚、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘；		
T3	南罐区东侧	0.2m			
T4	东罐区西侧	0.2m			
T5	三车间西侧	0.2m, 1.0m, 1.5m			
T6	废气处理中心南侧	0.2m			
T7	污水处理站东侧	0.2m, 1.0m, 1.5m	项监测因子：氰化物、2,4-二硝基甲苯、石油烃（C10-C40）、2,4-二氯酚、溴仿、二溴氯甲烷		

表6.2-1地下水布点位置描述

点位名称	点位位置	采样深度	监测因子	监测频次	备注
DX-1	东罐区西南侧	8m	1.GB14848-2017 中的基本项目 39 项监测因子： 色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子、表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、氮硝酸盐、氮、碘化物、氰化物、氟化物、硒、砷、汞、铬、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 a 放射性、总 b 放射性	2 次/年	
DX-2	烘干车间西北侧	8m	2. 特征污染物 7 项监测因		

			子：甲醇、甲苯、丙酮、二氯甲烷、哌啶、甲醛、乙腈		
--	--	--	--------------------------	--	--

6.3 各点位分析测试项目

按照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）的要求，初次监测应考虑对GB 36600列举的所有基本项目、GB/T 14848列举的所有常规指标以及企业涉及的所有关注污染物进行分析测试。

企业涉及的关注污染物包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；
- 3) 企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。

6.4 采样深度

6.4.1 土壤采样深度

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定，土壤监测以监测区域内表层土壤（0~0.2 m处）为重点采样层，开展采样工作，采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度。对于生产过程涉及挥发性有机物的重点设施周边或重点区域，如未设置土壤气采样点位，应在深层土壤（1~5 m处）增设采样点位。

由于企业生产过程中不涉及挥发性有机物重点设施或重点区域，因此，本次土壤以采集表层土为主，又由于本次监测为初次监测，根

据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定：初次监测的土壤采样点可考虑与地下水监测井合并设置，建井过程中钻探出的土壤样品，进行采集及分析测试，监测结果作为企业初次监测时的初始值予以记录，因此本次监测选择 1 处点位采集柱状土壤。

根据技术指南的要求土壤样品采集深度原则上包括：① 0~0.2 m 处表层土壤；② 钻探过程发现存在污染痕迹或现场便携检测设备读数相对较高的位置；③ 钻探至地下水位时，水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中；④ 土层特性垂向变异较大、地层较厚或存在明显杂填区域时，可适当增加采样点。

根据该地块地下水埋深，初步确定本次土壤采样点位钻探深度为 3.0m，至粉土层。柱状土计划采集 3 个不同深度的土壤样品，分别为：

（1）埋深 0-20cm 范围内的表层土壤；（2）初见水位 50cm 范围毛管带内采集；（3）在水位线以下的饱和带采集至少 1 份土壤样品。每 50cm 深度进行土壤样品的 PID 和 XRF 快速筛查，尤其关注土壤变层位置的快筛结果，综合取舍判断，若发现污染痕迹较重的点，适当增加采集的土壤样品数量，并根据土层情况对采样深度进行实时调整。

各土壤点位采样深度及频次见表 6.4-2。

表6.4-2 各土壤点位采样深度及采样频次

类型	编号	布点位置	采样深度	采样频次
土壤	T1	一车间车间北侧	0.2m	1 次/天； 监测 1 天
	T2	烘干车间南侧	0.2m	
	T3	南罐区东侧	0.2m	
	T4	东罐区西侧	0.2m	

	T5	三车间西侧	0.2m, 1.5m	
	T6	废气处理中心南侧	0.2m	
	T7	污水处理站东侧	0.2m, 1.5m	

6.4.2 地下水钻孔和采样深度

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定地下水监测以调查潜水（第一含水层）为主。终孔稳定地下水位埋深约 1.55~2.56m 及地层信息，按照技术指南的要求，结合本企业实际情况，并考虑丰水期和枯水期地下水水位变化幅度，确定本次地下水井位钻探深度为 11.0m，至第四层粉质粘土顶部，不会钻透粉质粘土层，同时考虑到地块内污水处理系统暂存池、沉淀池以及事故应急池等池体的最大深度为 2m，满足监测要求。

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）规定及本企业地下水的赋存情况，原则上地下水样品应在地下水水位线 0.5 m 以下采集。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；由于地下水常规检测因子中包含低密度非水溶性有机物苯、甲苯三氯甲烷、四氯化碳等，故苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳采样应在含水层顶部。

各地下水监测井点位钻井深度及监测频次见表 6.4-2。

表6.4-2 各地下水监测井井深及监测频次

类型	编号	布点位置	井深	监测频次
地下水	DX-1	东罐区西南侧	8m	1 次/天； 监测 1 天
	DX-2	烘干车间西北侧	8m	

	
地下水取样	地下水取样
	
土壤取样	土壤取样

现场取样照

7 样品采集、保存、流转

7.1 采样工作时间计划

工作采样工作计划见表7.1-1。

表7.1-1工作采样工作计划

序号	工作内容	所需时间（天）
1	土壤样品采集	1
2	地下水监测井建设	1
3	地下水洗井	1
4	地下水样品采集	1

7.2 采样前工作准备

(1)在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。

(2)根据采样计划，准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。

(3)准备相机、180型钻机、G138BD型GPS定位仪、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇、酸碱固定剂等。

7.3 土壤样品采集工作

土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中；专人负责记录采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。

VOCs 的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。具体流程和要求如下：针对检测 VOCs 的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内。同一点位同一深度需采集 3 瓶测土壤 VOCs 样品，3 瓶(一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份)不加固定剂，但加有磁子。

用采样铲另采集1瓶棕色广口玻璃瓶土样(60mL，满瓶)，用于测定土壤含水率。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冰袋的样品箱内进行临时保存。

采样过程中剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁防止密封不严。

对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品尽量充满容器(空气量控制在最低水平)，并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、VOCs 和SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少1张照片，以备质量控制。

在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰袋的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4℃ 以下。

新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表7.3-2。

表7.3-2 新鲜土壤样品保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度 (°C)	保存时间 (d)	备注
重金属(除汞和六价铬)	聚乙烯、玻璃	<4	180	—
汞	玻璃	<4	28	—
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	—
挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	10	
氰化物	玻璃(棕色)	<4	2	—
难挥发性有机物	玻璃(棕色)	<4	14	—

注：采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

7.4 地下水样品采集工作

地下水样品采集参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则(HJ25.1-2019)》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)规定的相关要求。

(1) 地下水井建设

在地下水监测井内部安装了63mm的硬质PVC管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴心线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，滤水孔缝宽 0.2 mm，滤水管钻孔直径不超过5mm，钻孔之间距离在10 mm~20 mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝PVC管。地下水监测井填料从下至上依次为滤料层、止

水层、回填层。滤料选用粒径为1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至监测井顶部，选用膨润土作为回填材料。地块上游、下游建设了共两处地下水监测井。监测井建设完成后24 h后，进行成井洗井，采用低流量泵洗井，直观判断水质基本上达到水清砂净，同时监测pH值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在±10%以内，或浊度小于50NTU），结束洗井。

（2）地下水样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》(HJ 494-2009)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)的要求，在取水样前，监测井经过大于 24h 的稳定，取样前采用低流速泵进行洗井，洗井水量为监测井水量 3-4 倍，井汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测：1.pH 在±0.1；2.溶解氧在±0.3%以内；3.水温在±0.5℃以内；4.浊度在 10NTU 以下。在满足要求后进行采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用低流速泵采集地下水样品。进行地下水采集时低流速泵出口紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测 VOCs 的样品，其次再采集用于检测 SVOCs 和重金属的样品；依据检测指标单独采样。VOCs 样品取样充满加有 HCl 固定剂的 40mL 取样瓶，SVOCs 充满 1L 棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250mL 聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测

重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后,样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冰袋的样品箱内保存。运输过程中,轻拿轻放,于箱内填充泡沫,防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封,尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。

7.5 样品保存与流转

(1) 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、全国土壤污染状况详查相关技术规定执行,地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)。本地块土壤和地下水样品保存方法如下:

根据不同检测项目要求,对土壤和地下水样品进行分类保存,并根据各检测指标的保存要求,完成固定剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品,需要保存在放有冷冻冰袋的保温箱内,运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

(2) 样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对,核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对,检查无误后分类装箱,并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常,应及时查明原因,由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前,填写“样品保存检查及运送交接单”,包括样品名称、采样

时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存于专用保温箱(避光保存，加冷冻冰袋)，用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

样品检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

8 质量保证和质量控制

在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)和其他有关技术规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

8.1 基础条件质量保证

(1)人员：参加此次检测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

(2)仪器：此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

表 8-1 仪器信息一览表

设备名称	设备型号	设备编号	仪器溯源有效期
可见分光光度计	V-5000	SDHY-YQ018-2018	2022.09.14
氟离子计	PXSJ-216	SDHY-YQ025-2018	2022.09.14
pH 计	PHS-3C	SDHY-YQ021-2018	2022.09.14
离子色谱仪	CIC-DI00	SDHY-YQ059-2018	2022.09.16
电子天平（万分之一）	ATY224	SDHY-YQ002-2018	2022.09.14
浊度仪	WGZ-2000	SDHY-YQ026-2018	2022.09.14
手提式蒸汽灭菌器	GMSX-280	SDHY-YQ031-2018	2022.09.14
电热恒温培养箱	DH5000BII	SDHY-YQ011-2018	2022.09.15
手提式蒸汽灭菌器	YX-280B-18L	SDHY-YQ168-2021	2022.12.05
原子吸收分光光度计	A3AFG	SDHY-YQ054-2018	2022.09.16
原子荧光分光光度计	AFS-8510	SDHY-YQ058-2018	2022.09.14
气相色谱-ECD, FID	7820	SDHY-YQ053-2018	2022.09.16
气质联用仪	7890B/5977	SDHY-YQ057-2018	2022.09.16

(3) 试剂：为了保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

(4) 方法：本次检测分析所采用的所有分析方法，均为国家及相关最新现行有效版本标准。本项目土壤和地下水检测项目及分析方法如下表8-2

表 8-2 土壤和地下水检测项目及分析方法

序号	检测因子	检测方法	标准代号	检出限
检测项目		地下水		
1	色度	铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5 度
2	嗅和味	嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	散射浊-德耳马册标准	GB/T 5750.4-2006	0.5 NTU
4	肉眼可见物	直接观察法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	/
6	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
7	溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	/
8	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L
9	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
10	铁	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01mg/L
11	锰	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008mg/L
12	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008mg/L
13	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.01mg/L
14	铝	锲天青 S 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L
15	挥发酚	4-氨基安替吡琳二氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/l
16	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 5750.4-2006	0.050 mg/L
17	耗氧量	滴定法	GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L
18	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.02 mg/L
19	砷化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	GB/T 5750.3-2006	0.02mg/L
20	钠	原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.01 mg/L
21	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2 MPN/100mL
22	菌落总数	平板计数法	GB/T 5750.12-2006	1 CFU/mL
23	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
24	硝酸盐氮	离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
25	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L

序号	检测因子	检测依据	标准代号	检出限
26	氟化物	离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	0.2 mg/L
27	氯化物	高浓度氯化物比色法	GB/T 5750.5-2006	0.05 mg/L
28	硒	原子荧光法	HJ 694-2014	0.4 µg/L
29	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 µg/L
30	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 µg/L
31	镉	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.5 µg/L
32	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
33	铅	原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5 µg/L
34	三氯甲烷	气相色谱法	HJ 620-2011	0.02 µg/L
35	四氯化碳	气相色谱法	HJ 620-2011	0.03 µg/L
36	苯	气相色谱法	HJ 1067-2019	2 µg/L
37	甲苯	气相色谱法	HJ 1067-2019	2 µg/L
38	总α放射性	低本底总α检测法	GB/T 5750.13-2006	1.6×10^{-2} Bq/L
39	总β放射性	低本底总β检测法	GB/T 5750.13-2006	2.8×10^{-2} Bq/L
检测项目		土壤		
1	砷	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
2	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
3	铬(六价)	火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
4	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
5	铅	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10 mg/kg
6	汞	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002 mg/kg
7	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
8	四氯化碳	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.03 mg/kg
9	氯仿	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
10	氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0 µg/kg
11	1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
12	1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg

序号	检测因子	检测依据	标准代号	检出限
13	1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
16	二氯甲烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
18	1,1,2-三氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
20	四氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
23	三氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.009 mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
25	氯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
26	苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.01 mg/kg
27	氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.005 mg/kg
28	1,2-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
29	1,4-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.008 mg/kg
30	乙苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.006 mg/kg
31	苯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
32	甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.006 mg/kg
33	间、对二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.009 mg/kg
34	邻二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.02 mg/kg
35	硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg
36	苯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.08 mg/kg
37	2-氯酚	气相色谱法	HJ 703-2014	0.04 mg/kg
38	苯并[a]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
39	苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2 mg/kg
序号	检测因子	检测依据	标准代号	检出限
41	苯并[k]荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
42	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
44	苯并[1,2,3-cd]芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
45	萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09 mg/kg
46	pH	电位法	HJ 962-2018	/
47	阳离子交换量	分光光度法	HJ 889-2017	0.8 cmol/kg
48	砷	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
49	镉	王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.4 mg/kg

(5) 环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次检测的要求。

8.2 采样质量保证

8.2.1 样品的采集、保存、运输、交接

样品的采集、保存、运输、交接等过程应建立完善的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品，应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制，清洗净化所有重复使用的采样器具在进入现场采样前，必须在实验室内进行严格的净化处理，确保采样器械上无污染残留；在采样过程中对每个样品都要与样品标签和采样记录表进行核对，确保样品准确无误后，在进行装箱运输工作；样品瓶采用棕色闭光专用瓶，确保样品在运输过程中能最大限度的避免遭受损害和挥发，从而能从源头上保证实验数据的准确性。

采样过程中为避免交叉污染，钻头和取样器应及时进行清洗；采样工作人员在采集不同样品时需要更换手套。

8.2.2 装样

使用标准方法进行土壤和地下水等采样，采样过程中认真观察土壤的组成类型、颜色、湿度、状态、密实度等，并特别注意是否有异味或污渍存在，并记录在采样记录单内，采样时严格按照监测因子对应的装样容器装样，并保证装样流程符合规范操作。

8.2.3 空白样品及现场平行样品

本次地块调查实际采样过程中，共采集1个土壤样品的平行样，分析指标与土壤原样一致；采集1个地下水样品的平行样，分析指标

与地下水原样一致。相对偏差百分数(η)的计算公式如下(A 代表样品测定值, B 代表平行样品测定值):

$$\eta = \frac{A-B}{\frac{A+B}{2}} \times 100\%$$

土壤和地下水平行样品的质量许可标准分别参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差和土壤监测平行双样最大允许相对偏差和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)中相关标准要求。

采集地下水时,每次至少设置一组现场空白样或程序空白样;现场空白样在每次运输样品时,应至少设置一组样品运输空白,以监控运输过程对样品的二次污染。

8.3 样品保存和流转过程质量控制

8.3.1 样品保存

配备专职样品管理员,严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)等其他技术规范规定要求进行样品保存。

各级质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查及记录。对检查中发现的问题,质量检查人员应及时向有关责任人指出,并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题,应重新开展相关工作:未按规定方法保存土壤和地下水样品;未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

对实验室未能及时分析的样品，按照相应技术规范要求的条件进行保存样品。

8.3.2 样品流转

在样品的运输和实验室管理过程中应保证其性质稳定、完整、不受沾污、损坏和丢失。采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存。

采集样品设专门的人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置冰袋或蓝冰，以保证足够的冷量。采样人员填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认；样品管理员负责尽快将样品流转到实验室进行分析测试。

8.4 样品制备与保存

公司设有专门的土壤室，土壤室应避免阳光直射、通风良好、整洁、无尘、无易挥发物质。将样品置于专门的器具中进行风干，风干过程中，将样品摊成2-3cm的薄层，适时地压碎、翻动，将碎石、树根等其他杂质去除；风干后，将样品用相应的器具制成细粉，根据标准要求，选择相应目数的尼龙筛子进行过筛。样品制造完成后，分别装入独立的样品袋中，填写标签，每一标签对应每一个样品，严禁混杂，严防交叉污染。

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。

8.5 实验室质量控制

8.5.1 空白实验

每批次样品分析时，应进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每20个样品应至少做1次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

8.5.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方

法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

8.5.3 精密度控制

在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。实验室内平行双样分析相对偏差计算的起始含量值为方法定量限（注：土壤和地下水样品定量限为 $4MDL$ ），低于方法定量限时，可不计算相对偏差。若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求需达到95%以上。当合格率小于95%时，查明产生不合格结果的原因，采取必要纠正和预防措施。

8.5.4 准确度控制

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时,应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数5%的比例插入标准物质样品;当批次分析样品数 <20 时,应至少插入1个标准物质样品。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到100%。当出现不合格结果时,应查明其原因,采取适当的纠正和预防措施,并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

8.5.5 加标回收率试验

每批次同类型分析样品中,随机抽取10%的样品进行加标回收率试验。基体加标回收率试验在样品前处理之前加标,加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定,但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

8.5.6 分析测试数据记录与审核

检测实验室应保证分析测试数据的完整性,确保全面、客观地反映分析测试结果,不得选择性地舍弃数据,人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据,应与样品分析测试原始记录进行校对。

分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录;审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等,并考虑以下因素:分析方法、分

析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

本次土壤及地下水自行监测次土壤和地下水监测现场质控样品数量设置：本次共采集土壤样品7个，包含平行样2个，平行样占比28.5%，数量符合要求，考虑到重点设施污水处理系统和车间原料罐区通过渗漏、溢出等异常情况污染土壤和地下水的可能性较大，故将土壤样品平行样设置于污水处理系统南侧T1点位处，其次是污水处理站东侧第三车间T5点位处。本次共采集地下水样品2个，设置平行样1个，平行样占比50%，数量符合要求，同样将地下水平行样的采集点位设置于重点设施东罐区西侧DX1监测井处。其中现场采集1个土壤平行样品，挥发性有机物全程序空白和运输空白，挥发性有机物（27项）、半挥发性有机物（11项）和六价铬做加标回收实验，铜、镉、铅、镍、汞和砷做有证标准物质实验；地下水共采集样品3个，其中现场采集1个平行样、全程序空白，汞、三氯甲烷、四氯化碳、苯和甲苯做加标回收实验，铁、锰、铜、钠、镉、铅、总硬度、硫酸盐、耗氧量、氨氮、硫化物、氰化物、硝酸盐和六价铬等做有证标准物质实验。质控结果技术符合要求，具体分析见附件2（检测报告）。

9 监测结果及分析

9.1 土壤监测结果

9.1.1 土壤筛选值

当获取场地污染调查结果后，首先依据场地用途选择环境质量标准值或筛选值等对所有样品中检出的污染物进行初步筛选，我国2018年已发布专门针对建设用地类型的土壤污染风险筛选值和管控值标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》。本场地位于菏泽市山东菏泽牡丹区工业园内，西靠昆明路、南邻延河路，场地规划用途为工业用地。土壤筛选值依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表1、表2中的第二类用地风险筛选值进行评价。该筛选值指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。第二类用地：包括GB50137规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6除外），以及绿地与广场用地（G）（G1中的社区公园或儿童公园用地除外）等。山东润泽制药有限公司位于菏泽市牡丹区昆明路北段，在牡丹区工业园内，属于工业用地，厂区用地属于第二类用地，故本次评价以第二类用地筛选值为依据。最终选定的土壤的标准值见表9.1-1。

表 9.1-1 选用的土壤标准值表

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) 第二类用地							
序号	检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)	序号	检测项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)
1	汞	38	82	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
2	铅	800	2500	25	氯乙烯	0.43	4.3
3	铜	18000	36000	26	苯	4	40
4	镉	65	172	27	氯苯	270	1000
5	铬（六价）	5.7	78	28	1,2-二氯苯	560	560
6	镍	900	2000	29	1,4-二氯苯	20	200
7	砷	60 ^①	140	30	乙苯	28	280
8	四氯化碳	2.8	36	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.9	10	32	甲苯	1200	1200
10	氯甲烷	37	120	33	间,对-二甲苯	570	570
11	1,1-二氯乙烷	9	100	34	邻-二甲苯	640	640
12	1,2-二氯乙烷	5	21	35	硝基苯	76	760
13	1,1-二氯乙烯	66	200	36	苯胺	260	663
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	37	2-氯酚	2256	4500
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163	38	萘	70	700
16	二氯甲烷	616	2000	39	苯并[a]蒽	15	151
17	1,2-二氯丙烷	5	47	40	蒈	1293	12900
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	41	苯并[b]荧蒽	15	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	42	苯并[k]荧蒽	151	1500
20	四氯乙烯	53	183	43	苯并[a]芘	1.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840	44	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	45	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
23	三氯乙烯	2.8	20	/	/	/	/

注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

其中，pH值参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中土壤酸碱化分级标准进行评价。具体分级标准见表 9.1-2。

表9.1-2土壤酸化、碱化分级标准

pH 值	土壤酸化、碱化强度
$pH < 3.5$	极重度酸化
$3.5 \leq pH < 4.0$	重度酸化
$4.0 \leq pH < 4.5$	中度酸化
$4.5 \leq pH < 5.5$	轻度酸化
$5.5 \leq pH < 8.5$	无酸化或碱化
$8.5 \leq pH < 9.0$	轻度碱化
$9.0 \leq pH < 9.5$	中度碱化
$9.5 \leq pH < 10$	重度碱化
$pH \geq 10$	极重度碱化

9.1.2 土壤监测结果

根据铭舜（山东）检测技术有限公司提供的检测报告（BW220822E），土壤各点位检测因子检测结果见表 9.1-3

表 9.1-3 土壤监测结果

表 3-2 土壤检测 results 表

采样日期		2022.08.22						
序号	监测因子	T1 (0-0.2m) 东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	T2 (0-0.2m) 东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	T3 (0-0.2m) 东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	T4 (0-0.2m) 东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	T6 (0-0.2m) 东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"		
1	砷 (mg/kg)	11.9	11.5	11.8	10.9	11.2		
2	镉 (mg/kg)	0.15	0.13	0.14	0.15	0.16		
3	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
4	铜 (mg/kg)	26	27	24	25	24		
5	铅 (mg/kg)	22	21	22	20	22		
6	汞 (mg/kg)	0.027	0.026	0.034	0.028	0.034		
7	镍 (mg/kg)	28	27	28	24	25		
8	四氯化碳 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
9	氯仿 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
10	氯甲烷 (ug/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
11	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'17.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'18.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
12	1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
13	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
14	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
15	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	≤0.02	<0.02	<0.02	
16	二氯甲烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
17	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
18	1,1,1,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
19	1,1,2,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
20	四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
21	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
22	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
23	三氯乙烯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	
24	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
25	氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
26	苯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
27	氯苯 (mg/kg)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
28	1,2-二氯苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
29	1,4-二氯苯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
30	乙苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
31	苯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
32	甲苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
33	间, 对二甲苯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	
34	邻二甲苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
35	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
36	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	
37	2-氯酚 (mg/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
42	蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
44	芘并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
45	苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
46	pH (无量纲)	7.89	8.06	8.14	7.95	8.24	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m) 东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	T2 (0-0.2m) 东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'17.36"	T3 (0-0.2m) 东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	T4 (0-0.2m) 东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	T6 (0-0.2m) 东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
47	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.2	7.6	8.4	7.0	9.2	
48	锌 (mg/kg)	63	59	60	64	59	
49	锰 (mg/kg)	369	411	371	373	390	

备注：我公司委托检测土壤中国标资质，委托分包给山东天衡检测有限公司，该公司 CMA 编号为：111520340485。

表 3-4 土壤检测结果表

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
1	砷 (mg/kg)	11.8	9.87	8.95
2	镉 (mg/kg)	0.15	0.15	0.14
3	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5
4	铜 (mg/kg)	26	23	21
5	铅 (mg/kg)	21	22	20
6	汞 (mg/kg)	0.036	0.027	0.031
7	镍 (mg/kg)	27	24	26
8	四氯化碳 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03
9	氯仿 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
10	氯甲烷 (ug/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
11	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
12	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
13	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
14	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
15	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
16	二氯甲烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
17	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
18	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
19	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
20	四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
21	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
22	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
23	三氯乙烯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009
24	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
25	氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
26	苯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
27	氯苯 (mg/kg)	<0.005	<0.005	<0.005
28	1,2-二氯苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
29	1,4-二氯苯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
30	乙苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006
31	苯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
32	甲苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006
33	间, 对二甲苯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009
34	邻二甲苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
35	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
36	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08
37	2-氯酚 (mg/kg)	<0.04	<0.04	<0.04
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
42	铅 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
43	二苯并[a,h]噻 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
45	苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
46	pH (无量纲)	7.94	8.01	8.04
47	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.8	7.2	7.5
48	锌 (mg/kg)	62	64	66
47	锰 (mg/kg)	561	371	357
备注：我公司暂无检测土壤中锰的资质，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司 CMA 编号为：211520340485。				

本页以下空白

(备注：ND 表示未检出或低于检出限,平均样结果以算数平均值)

9.2 土壤污染状况分析

本次调查共分析土壤样品 7 个，其中 1 个平行样、3 个对照点，检测结果汇总见表 9-2。具体检出情况描述如下：

(1) pH 值：该场地土壤的 pH 值范围在 7.89-8.24 之间，土壤样品 pH 值呈弱碱性，目前暂无相关参考标准；

(2) 重金属：场地内和对照点六价铬、汞、铜、铅、镉、砷、镍全部检出，检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

(3) 挥发性有机物：场地内和对照点挥发性有机物均未检出，检出率为 0%，检出限均小于筛选值，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值；

(4) 半挥发性有机物：场地内和对照点半挥发性有机物均未检出，检出率为 0%，检出限均小于筛选值，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1 中第二类用地风险筛选值。

表 9.2-1 场地内土壤平行样分析结果

表 3-3 土壤检测结果表

采样日期		2022.08.22			
序号	监测因子	TS (0-0.2m)	TS (0.5-1.0m)	TS (1.0-1.5m)	TS (0-0.2m) 平行
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"			
1	砷 (mg/kg)	11.4	9.96	9.12	11.7
2	镉 (mg/kg)	0.14	0.17	0.20	0.15
3	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
4	铜 (mg/kg)	25	22	19	26
5	铅 (mg/kg)	21	19	20	22
6	汞 (mg/kg)	0.031	0.035	0.031	0.031
7	镍 (mg/kg)	27	26	26	28
8	四氯化碳 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
9	氯仿 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10	氯甲烷 (ug/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
11	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

采样日期		2022.08.22			
序号	监测因子	TS (0-0.2m)	TS (0.5-1.0m)	TS (1.0-1.5m)	TS (0-0.2m) 平行
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"			
12	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
13	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
15	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
16	二氯甲烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
17	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
18	1,1,1,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
19	1,1,2,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
20	四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
21	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
22	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

采样日期		2022.08.22			
序号	监测因子	T5 (0-0.2m)	T5 (0.5-1.0m)	T5 (1.0-1.5m)	T5 (0-0.2m) 平行
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"			
23	三氯乙烯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
24	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
25	氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
26	苯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
27	氯苯 (mg/kg)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
28	1,2-二氯苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
29	1,4-二氯苯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
30	乙苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
31	苯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
32	甲苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
33	间, 对二甲苯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
34	邻二甲苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

采样日期		2022.08.22			
序号	监测因子	T5 (0-0.2m)	T5 (0.5-1.0m)	T5 (1.0-1.5m)	T5 (0-0.2m) 平行
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"			
35	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
36	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
37	2-氯酚 (mg/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[b]荧蒹 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
41	苯并[k]荧蒹 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
42	砷 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
45	镉 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
46	pH (无量纲)	8.06	8.11	8.09	8.06

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T5 (0-0.2m)	T5 (1.0-1.5m)	T5 (0-0.2m) 平行
东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"				
47	阳离子交换量 (cmol/kg)	7.7	7.8	7.7
48	锌 (mg/kg)	62	64	63
49	镉 (mg/kg)	401	403	399
备注：我公司暂无检测土壤中镉的资质，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司 CMA 编号为：211520340485。				

本页以下空白

9.3 地下水监测结果

9.3.1 地下水评价标准

本项目场地地下水为工业用水，其质量评估优先采用国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准，对于其中未制定标准值的监测项目，参考对照点。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH 除外）分为五类。

分别是：I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源水及工农业用水；IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。选用的地下水质量指标及限值见表 9.1-2。

表 9.1-2 地下水质量指标及限值

序号	检测项目	III类标准	单位	序号	检测项目	III类标准	单位
1	色	≤15	度	20	钠	≤200	mg/L
2	嗅和味	无	/	21	总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL
3	浑浊度	≤3	NTU	22	菌落总数	≤100	CFU/mL
4	pH	6.5≤pH<8.5	无量纲	23	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	mg/L

序号	检测项目	III类标准	单位	序号	检测项目	III类标准	单位
5	肉眼可见物	无	/	24	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0	mg/L
6	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	mg/L	25	氟化物	≤0.1	mg/L
7	溶解性总固体	≤1000	mg/L	26	氟化物	≤2.0	mg/L
8	硫酸盐	≤250	mg/L	27	碘化物	≤0.50	mg/L
9	氯化物	≤250	mg/L	28	汞	≤0.002	mg/L
10	铁	≤0.3	mg/L	29	砷	≤0.05	mg/L
11	锰	≤0.10	mg/L	30	硒	≤0.1	mg/L
12	铜	≤1.00	mg/L	31	镉	≤0.01	mg/L
13	锌	≤1.00	mg/L	32	铬(六价)	≤0.10	mg/L
14	铝	≤0.20	mg/L	33	铅	≤0.10	mg/L
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	mg/L	34	三氯甲烷	≤300	μg/L
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	35	四氯化碳	≤50.0	μg/L
17	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	mg/L	36	苯	≤120	μg/L
18	氨氮(以 N 计)	≤0.5	mg/L	37	甲苯	≤1400	μg/L
19	硫化物	≤0.02	mg/L	/	/	/	/

9.3.2 地下水监测结果

根据铭舜(山东)检测技术有限公司提供的检测报告(BW220822E),地下水各点位检测因子检测结果见表 9.3-2。

表 9.3-2 地下水监测结果

表 3-1 地下水检测结果表

采样日期			2022.08.22	
序号	监测因子	单位	监测点位	
			DX-1	DX-2
1	色度	度	5	5
2	嗅和味	/	无	无
3	浑浊度	NTU	2	2
4	肉眼可见物	/	无	无
5	pH	无量纲	7.3	7.3
6	总硬度	mg/L	421	417
7	溶解性总固体	mg/L	684	692
8	硫酸盐	mg/L	129	170
9	氯化物	mg/L	167	152
10	铁	mg/L	<0.01	<0.01
11	锰	mg/L	<0.008	<0.008
12	铜	mg/L	<0.008	<0.008
13	锌	mg/L	0.24	0.22
14	铅	mg/L	<0.008	<0.008
15	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003
16	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050
17	耗氧量	mg/L	2.11	2.16
18	氨氮	mg/L	0.21	0.26
19	硫化物	mg/L	<0.02	<0.02
20	钠	mg/L	59.6	60.2

21	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2
22	菌落总数	CFU/mL	48	45
23	亚硝酸盐氮	mg/L	<0.001	<0.001
24	硝酸盐氮	mg/L	<0.016	2.19
25	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002
26	氟化物	mg/L	0.78	0.81
27	氯化物	mg/L	<0.05	<0.05
28	硒	μg/L	<0.4	<0.4
29	砷	μg/L	<0.3	<0.3
30	汞	μg/L	<0.04	<0.04
31	镉	μg/L	<0.5	<0.5
32	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004
33	铅	μg/L	<2.5	<2.5
34	三氯甲烷	μg/L	<0.02	<0.02
35	四氯化碳	μg/L	<0.03	<0.03
36	苯	μg/L	<2	<2
37	甲苯	μg/L	<2	<2
38	总α放射性	Bq/L	1.6×10^{-2}	1.6×10^{-2}
39	总β放射性	Bq/L	2.8×10^{-2}	2.8×10^{-2}
备注：我公司暂无检测地下水中总α放射性、总β放射性项目的资质，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司CMA编号为：211520340485。				

本页以下空白

(备注：ND表示未检出或低于检出限)

9.4 地下水污染状况分析

本项目共采集 2 组地下水点位，分析参数为：地下水质量标准（GB/T 14848-2017）表 1 中 39 项地下水常规指标石油烃。检测结果汇总见表 9.3-2。

本次调查共分析 2 个地下水样品，包括 2 个场地内点位含 1 个个平行样点。本次场地地下水使用 GB/T14848-2017 第Ⅲ类进行评价，具体情况描述如下：场地内送检样品 pH 范围为 7.3，氟化物的最大浓度为 0.81mg/L，钠的最大浓度为 60.2mg/L，菌落总数的最大浓度为 48CFU/L，总硬度的最大浓度为 421mg/L，溶解性总固体的最大浓度为 692mg/L，锰的最大浓度为 0.008mg/L，氯化物的最大浓度为 167mg/L，耗氧量的最大浓度为 2.16mg/L，硫酸盐的最大浓度为 170mg/L，氨氮的最大浓度为 0.26mg/L，碘化物的最大浓度为 0.05mg/L，砷的最大浓度为 0.3mg/L，铁、硫化物、铝、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铅、挥发性酚类、汞、氰化物、硒、镉、六价铬、铜和铅均未超出Ⅲ类标准。通过与各自的执行限值比较得知，检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

9.5 小结

土壤监测结果分析表明,企业内土壤环境质量,土壤检测指标铜、镍、砷、铅、汞、镉结果均低于《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用地风险筛选值;土壤各点位挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出,其检出限均低于《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用地风险筛选值。

地下水监测结果分析表明,企业地下水环境质量,地下水pH值介于6.5-8.5之间,接近中性;地下水锰、钠、汞、砷、氯化物、氟化物、碘化物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量,检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值的要求;地下水硫铁、硫化物、铝、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铅、挥发性酚类、汞、氰化物、硒、镉、六价铬、铜和铅均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值的要求。

9.6 不确定分析

污染物质在土壤介质中分布的不均匀性、由于地块相关信息缺失而导致未能完全发掘的地下构筑物或地下设施的局部遗留、以及历史地块利用过程中造成的污染物转移或迁移等因素,同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异,而导致本次调查采集的样品检测数据不一定能代表地块内极端情况。

此外,在自然条件下,地下的污染物浓度可能随着时间而产生变

化，其中可能的原因包含但不限于：

- (1) 污染物质可能发生或已经发现自然降解状况使其浓度降低；
- (2) 可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；
- (3) 地下污染物可能随之地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；
- (4) 由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化等。

但整体而言，本次调查中的不确定因素带来的影响有限，不确定水平总体可控。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次山东润泽制药有限公司在产企业土壤及地下水自行监测相关监测项目共设置 9 个采样点,其中 7 土壤采样点以及 2 个地下水采样点,土壤点包括 5 个 0-0.2m 表层采样点和 2 个 1-1.5m 柱状土采样点,共筛选 7 个土壤样品和 2 个地下水样品(其中 2 个土壤平行样,1 个地下水平行样),监测结论如下:

本项目开展的土壤和地下水自行监测中,该场地土壤的 pH 值范围在 7.4-7.6 之间,土壤样品 pH 值呈弱碱性,目前暂无相关参考标准。场地内和对照点六价铬未检出,汞、铜、铅、镉、砷、镍全部检出,检出浓度均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 1 中第二类用地风险筛选值。场地内和对照点挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出,检出限均小于筛选值,均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》表 1 中第二类用地风险筛选值。说明检测指标符合评价标准

场地内地下水送检样品锰、钠、汞、砷、氯化物、氟化物、碘化物、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐均检出,检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准限值的要求;地下水硫铁、硫化物、铝、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、铅、

挥发性酚类、汞、氰化物、硒、镉、六价铬、铜和铅均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。。

10.2 建议及措施

根据在产企业土壤及地下水自行监测结论和监测结果，山东润泽制药有限公司土壤污染隐患排查和防治相比 2021 年有很大改善；

（1）已根据 2021 年专家评审的土壤隐患排查报告将土壤地下水的日常监测全部纳入排污许可证。

（2）根据厂区的实际情况对地下水检测因子进行调整增加，目前地下水加测已符合规定要求。

但还是有需要改进的地方，为加强企业后期生产过程中土壤污染隐患的预防，提出以下建议和措施：

（1）企业应在日常监管、定期巡视检查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善，建立巡检制度。一经发现土壤污染行为，按公司督办制度进行处罚。

（2）建立隐患定期排查制度，按照一定频次开展土壤污染隐患排查，主要排查较大污染隐患区域、生产设施区域防渗防漏层老化状况、管线是否存在跑冒滴漏现象、污染治理设施的运行状况等。建立隐患排查档案，及时整治发现的隐患。

（3）明确企业用地监测信息的特征污染物变化，细化企业地下水及土壤主要风险区域和风险源。

（4）后期进一步优化监测点位细化地下水土壤的采样、运输质量控制措施。

附件 1：企业重点设施信息表

重点设施信息记录表

企业名称	山东润泽制药有限公司						
调查日期	2022.10		参与人员	王成华			
重点设施名称	对应点位编号	坐标	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	潜在污染隐患 (泄漏、渗漏、溢出)	地面是否有有效防渗措施(附照片)
一车间北	1	E: 115.418772° N: 35.270193°	生产区	1、COD、BOD ₅ 、 悬浮物、 2、粪大肠菌 3、	COD、BOD ₅ 、 砷、铅、镉、 粪大肠菌	漏撒、淋滤、 渗漏、泄漏	水泥地面
烘干车间南	2	E: 115.416512° N: 35.267973°	生产区	1、粪大肠菌 2、 3、	——	漏撒、淋滤	水泥地面
南罐区东	3	E: 115.417673° N: 35.270862°	储放区	1、粪大肠菌 2、 3、	——	漏撒、淋滤	水泥地面
东罐区西齐桓北	4	E: 115.423251° N: 35.270164°	储放区	1、粪大肠菌 2、 3、	——	漏撒、淋滤	水泥地面
三车间西	5	E: 115.420371° N: 35.268213°	生产区	1、COD、BOD ₅ 、 悬浮物、 2、粪大肠菌 3、	——	漏撒、淋滤、 渗漏、泄漏	水泥地面
废气处理南侧	6	E: 115.420613° N: 35.273884°	废气处理区	1、COD、BOD ₅ 2、砷、铅、镉、 粪大肠菌 3、	——	渗漏、泄漏	水泥地面
污水处理站东侧	7	E: 115.418283° N: 35.271964°	污水处理区	1、COD、BOD ₅ 2、砷、铅、镉、 粪大肠菌 3、	——	渗漏、泄漏	水泥地面

重点设施附图



废水治理



废水治理



废水治理



废水治理



烘干车间



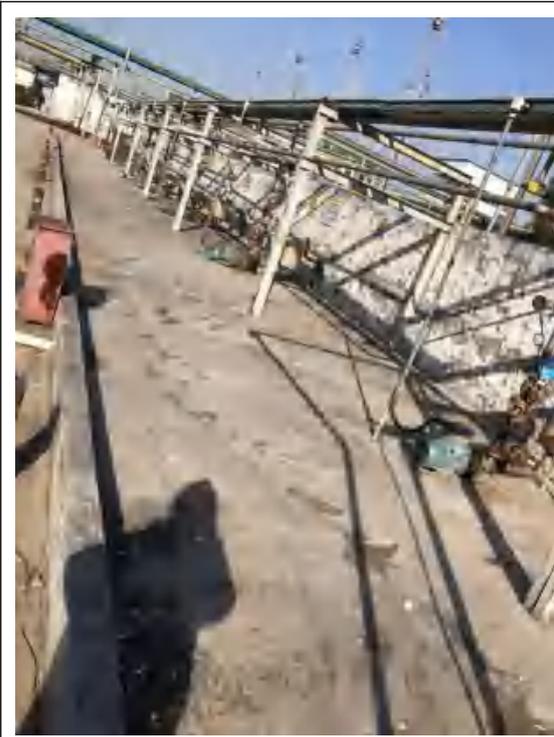
烘干车间



烘干车间



烘干车间



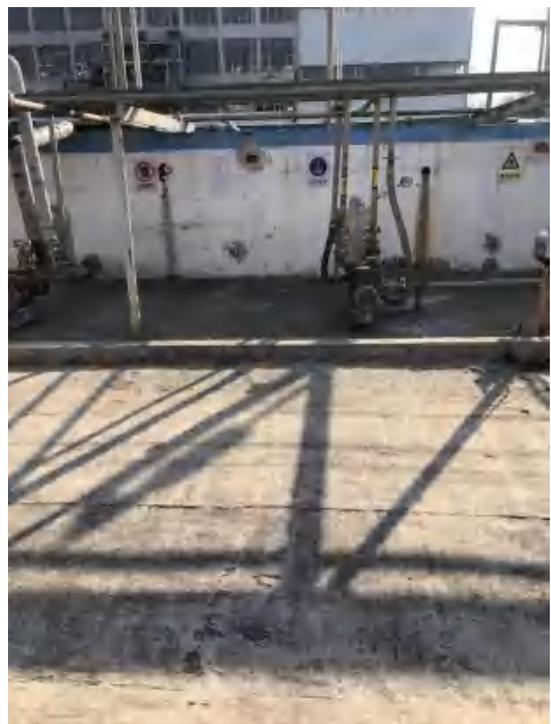
原料罐区



原料罐区



原料罐区



原料罐区

附件2：检测报告



正本

检测报告

报告编号:BW220822E

受检单位: 山东润泽制药有限公司
项目名称: 2022年年度及下半年自行检测
检测类别: 委托检测
报告日期: 2022年09月13日

铭舜（山东）检测技术有限公司



报告说明

1. 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章和 CMA 章无效。
2. 报告无编制人、审核人和批准人的签字无效。
3. 报告涂改、增删无效。
4. 如对报告结果有异议，请在收到报告十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 样品超过标准规定的时效期不予保存。
6. 不可重复性实验不进行复检。
7. 由检测委托方送样，报告结果仅对送检样品负责，不对样品来源负责。
8. 未经公司书面批准，不得复制（全文复制除外）检验检测报告。
9. 报告无 CMA 章，对社会不具证明作用。

地 址：山东省菏泽市高新区中华西路 2059 号九为产业园 E10-1

邮 编：274000

电 话：0530-5678101

铭舜（山东）检测技术有限公司

检测报告

报告编号：BW220822E

监测项目	地下水、土壤	检测类别	委托检测
现场采样/送样	现场采样	采样日期	2022.08.22
采样人员	彭洋洋、张振康	检测人员	张迎新、孙金盼、蔡庆鹏、 张燕美、骆文硕
委托单位	山东润泽制药有限公司		
委托项目	检测		
受检单位	山东润泽制药有限公司		
检测因子	见表1		
监测点位	地下水：DX-1、DX-2。 土壤：T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7。		
监测频次	地下水：监测1天，采样1次。 土壤：监测1天，采样1次。		
检验结果	见表3		
备注	1、本报告含封面及封皮，2、本报告复印件不加盖红章无效，3、符号“/”表示无内容。		



编制：李月

审核：陈永林

批准：孙金盼

表 3-1 地下水检测结果表

采样日期			2022.08.22	
序号	监测因子	单位	监测点位	
			DX-1	DX-2
1	色度	度	5	5
2	嗅和味	/	无	无
3	浑浊度	NTU	2	2
4	肉眼可见物	/	无	无
5	pH	无量纲	7.3	7.3
6	总硬度	mg/L	421	417
7	溶解性总固体	mg/L	684	692
8	硫酸盐	mg/L	129	170
9	氯化物	mg/L	167	152
10	铁	mg/L	<0.01	<0.01
11	锰	mg/L	<0.008	<0.008
12	铜	mg/L	<0.008	<0.008
13	锌	mg/L	0.24	0.22
14	铝	mg/L	<0.008	<0.008
15	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003
16	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050	<0.050
17	耗氧量	mg/L	2.11	2.16
18	氨氮	mg/L	0.21	0.26
19	硫化物	mg/L	<0.02	<0.02
20	钠	mg/L	59.6	60.2

21	总大肠菌群	MPN/100ml	<2	<2
22	菌落总数	CFU/mL	48	45
23	亚硝酸盐氮	mg/L	<0.001	<0.001
24	硝酸盐氮	mg/L	<0.016	2.19
25	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002
26	氟化物	mg/L	0.78	0.81
27	碘化物	mg/L	<0.05	<0.05
28	砷	μg/L	<0.4	<0.4
29	锶	μg/L	<0.3	<0.3
30	汞	μg/L	<0.04	<0.04
31	镉	μg/L	<0.5	<0.5
32	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004
33	铅	μg/L	<2.5	<2.5
34	三氯甲烷	μg/L	<0.02	<0.02
35	四氯化碳	μg/L	<0.03	<0.03
36	苯	μg/L	<2	<2
37	甲苯	μg/L	<2	<2
38	总α放射性	Bq/L	1.6×10^{-2}	1.6×10^{-2}
39	总β放射性	Bq/L	2.8×10^{-2}	2.8×10^{-2}
备注：我公司暂无检测地下水中总α放射性、总β放射性项目的资质，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司CMA编号为：211520340485。				

本页以下空白

表 3-2 土壤检测 results 表

采样日期		2022.08.22						
序号	监测因子	T1 (0-0.2m) 东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	T2 (0-0.2m) 东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	T3 (0-0.2m) 东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	T4 (0-0.2m) 东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	T6 (0-0.2m) 东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"		
1	砷 (mg/kg)	11.9	11.5	11.8	10.9	11.2		
2	镉 (mg/kg)	0.15	0.13	0.14	0.15	0.16		
3	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
4	铜 (mg/kg)	26	27	24	25	24		
5	铅 (mg/kg)	22	21	22	20	22		
6	汞 (mg/kg)	0.027	0.026	0.034	0.028	0.034		
7	镍 (mg/kg)	28	27	28	24	25		
8	四氯化碳 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
9	氯仿 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
10	氯甲烷 (ug/kg)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		
11	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'17.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'18.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
12	1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
13	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
14	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
15	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	≤0.02	<0.02	<0.02	
16	二氯甲烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
17	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
18	1,1,1,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
19	1,1,2,2-四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
20	四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
21	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
22	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
23	三氯乙烯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	
24	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
25	氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
26	苯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
27	氯苯 (mg/kg)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
28	1,2-二氯苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
29	1,4-二氯苯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	
30	乙苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
31	苯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
32	甲苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
33	间, 对二甲苯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	
34	邻二甲苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m)	T2 (0-0.2m)	T3 (0-0.2m)	T4 (0-0.2m)	T6 (0-0.2m)	
		东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'7.36"	东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
35	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
36	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	
37	2-氯酚 (mg/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
42	蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
44	苝并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
45	苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	
46	pH (无量纲)	7.89	8.06	8.14	7.95	8.24	

采样日期		2022.08.22					
序号	监测因子	T1 (0-0.2m) 东经 115°24'48.05" 北纬 35°16'12.38"	T2 (0-0.2m) 东经 115°24'47.18" 北纬 35°16'17.36"	T3 (0-0.2m) 东经 115°24'39.37" 北纬 35°16'8.32"	T4 (0-0.2m) 东经 115°24'51.25" 北纬 35°16'12.73"	T6 (0-0.2m) 东经 115°24'53.20" 北纬 35°16'15.62"	
47	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.2	7.6	8.4	7.0	9.2	
48	锌 (mg/kg)	63	59	60	64	59	
49	锰 (mg/kg)	369	411	371	373	390	

备注：我公司委托济南土壤中国研究所，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司 CMA 编号为：111520340485。

表 3-4 土壤检测结果表

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
1	砷 (mg/kg)	11.8	9.87	8.95
2	镉 (mg/kg)	0.15	0.15	0.14
3	铬 (六价) (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5
4	铜 (mg/kg)	26	23	21
5	铅 (mg/kg)	21	22	20
6	汞 (mg/kg)	0.036	0.027	0.031
7	镍 (mg/kg)	27	24	26
8	四氯化碳 (mg/kg)	<0.03	<0.03	<0.03
9	氯仿 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
10	氯甲烷 (ug/kg)	<1.0	<1.0	<1.0
11	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
12	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
13	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
14	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
15	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
16	二氯甲烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
17	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
18	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
19	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
20	四氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
21	1,1,1-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
22	1,1,2-三氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
23	三氯乙烯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009
24	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
25	氯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
26	苯 (mg/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
27	氯苯 (mg/kg)	<0.005	<0.005	<0.005
28	1,2-二氯苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
29	1,4-二氯苯 (mg/kg)	<0.008	<0.008	<0.008
30	乙苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006
31	苯乙烯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
32	甲苯 (mg/kg)	<0.006	<0.006	<0.006
33	间, 对二甲苯 (mg/kg)	<0.009	<0.009	<0.009
34	邻二甲苯 (mg/kg)	<0.02	<0.02	<0.02
35	硝基苯 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
36	苯胺 (mg/kg)	<0.08	<0.08	<0.08
37	2-氯酚 (mg/kg)	<0.04	<0.04	<0.04
38	苯并[a]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
39	苯并[a]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
40	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2
41	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1

采样日期		2022.08.22		
序号	监测因子	T7 (0-0.2m)	T7 (0.5-1.0m)	T7 (1.0-1.5m)
		东经 115°24'51.11" 北纬 35°16'13.45"		
42	蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
43	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
44	苊并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	<0.1	<0.1	<0.1
45	萘 (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
46	pH (无量纲)	7.94	8.01	8.04
47	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.8	7.2	7.5
48	锌 (mg/kg)	62	64	66
47	锰 (mg/kg)	561	371	357
备注：我公司暂无检测土壤中锰的资质，将其分包给山东天衡检测有限公司，该公司 CMA 编号为：211520340485。				

本页以下空白

采样图



——报告结束——

附件3：土壤地下水专家论证意见及修改说明

山东润泽制药有限公司 土壤和地下水自行监测方案论证意见

2022年4月10日，山东润泽制药有限公司在开滦组召开《山东润泽制药有限公司在产企业土壤和地下水自行监测方案》（以下简称《方案》）专家评审会。铭舜(山东)检测技术有限公司（编制单位）等代表参会。会议邀请了三位专家组成专家组。专家实地踏勘了企业现场，并听取了编制单位的汇报，经质询与讨论，形成意见如下：

一、《方案》的编制内容较全面，符合生态环境部《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》要求，地下水及土壤布点基本合理，明确了土壤及地下水自行监测的质控措施。《方案》经修改完善后可作为下步企业自行监测工作的依据。

二、建议

1、完善企业基本信息，明确企业用地监测信息的特征污染物的变化；细化企业地下水及土壤主要风险区域和风险源。

2、进一步优化土壤监测点位；细化地下水及土壤的采样、运输质量控制措施。

专家组： 

2022年4月10日

山东润泽制药有限公司土壤和地下水自行监测方案

论证意见及修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	完善企业基本信息，明确企业用地监测信息的特征污染物的变化。	已完善企业基本信息，详见报告 P3~P5；已明确企业用地监测信息的特征污染物的变化，详见报告 P35~P36。
2	细化企业地下水及土壤主要风险区域和风险源。	已细化企业地下水及土壤主要风险区域和风险源，详见报告 P33。
3	进一步优化土壤监测点位。	已重新优化布置土壤监测点位，详见报告 P33~P35。
4	细化地下水及土壤的采样、监测质量控制措施。	已细化地下水及土壤的采样质量控制措施，详见报告 P46~P48；已细化地下水及土壤的运输质量控制措施，详见报告 P47~P48。